

鉄棒運動における前方支持回転の動作比較： 鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの大きさを基準として

Comparison of the front hip circle movements on the horizontal bar:
Based on the dimensions of downward misalignment of the hip from the bar

中村 賢（日本体育大学大学院教育学研究科）
鈴木 康介（日本体育大学児童スポーツ教育学部）
近藤 智靖（日本体育大学児童スポーツ教育学部）

抄録

本研究は、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転を行う上で重要な動作について検討することを目的とした。成功試技を行った成人12名を鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの大きさを基準として2群に分類し、上体傾斜角速度、鉄棒のバーに対する腰の高さ、頭部-胴体角度および角速度、肩-大転子間距離、股関節角度および角速度、膝関節角度および角速度の平均値を上体傾斜角15度ごとに算出した。その上で、対応のないt検定で各平均値の群間差を明らかにし、上体傾斜角速度と先行研究で回転速度との関係性が示されている動作の間のピアソンの積率相関係数を算出して相関分析を行った。

その結果、以下の動作によって上体起立時の中盤で上体の回転速度の減少を抑制し、回転終了の直前で鉄棒のバーに対する腰の降下を抑制することが重要であると考えられた。

- 1) 上体前傾時の後半で膝を素早く屈曲する動作
- 2) 上体起立の開始直後で腰を瞬間的に素早く屈曲する動作
- 3) 上体起立時で上体の回転半径を大きくする動作

1 緒言

前方支持回転は、正面支持^{注1)}の体勢から前方に一回転して再び正面支持になる鉄棒運動における回転系の代表的な目標技である（三木、2015）。また、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説体育編（文部科学省、2018a）においては、鉄棒運動の発展技、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説保健体育編（文部科学省、2018b）および高等学校学習指導要領（平成30年告示）

解説保健体育編・体育編（文部科学省、2019）においては、鉄棒運動の基本的な技として位置付けられており、学校体育における児童・生徒の学習課題として広く取り組まれている。

松下ほか（2010）は、前方支持回転が学校体育の現場で一般的に達成率の低い技であると言われていることや同じ鉄棒運動の技である逆上がりや後方支持回転においては、全員達成という実践や追跡報告がある一方で、前方支持回転ではそのような報告がほとんどないことを指摘している。前方支持回転の習得の困難さの要因として、前方に回転するため、回転中に腰が鉄棒のバーに対して下方向へ大きくずれると腕で身体を支えることができずに落下しやすくなることが挙げられる。また、下半身が落ちると胸や顔面を鉄棒のバーに打ち付ける危険性もある。したがって、安全性を確保しつつ前方支持回転の習得を図るためには、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転を行う上で重要な動作を身に付ける必要があると言える^{注2)}。また、福本（1996）も、「肘を曲げ、おなかで身体を支えてやっと上がっている状態」の前方支持回転（図1）について、「まだ安定性に欠け、回転を連続させたりするにはまだまだ欠点を多くもっている」と述べているように、学校体育における鉄棒運動の学習内容として求められている基本的な技を安定して行うことや滑らかに行うこと^{注3)}への取り組みに加え、前方伸膝支持回転^{注4)}や他の技との組み合わせに発展させていく上でも、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれを極力小さくする必要性は高いと言える。

ところで、前方支持回転の動作に関する先行研究には、広野ほか（2022）、松下ほか（2010）、中島（1974）、岡本・市川（2018）などがある。そしてその中には、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支

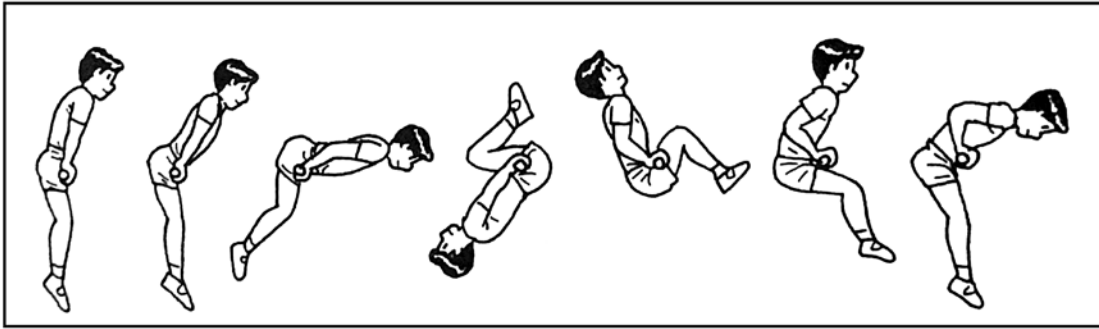


図1 肘を曲げ、おなかで身体を支えてやっと上がっている状態の前方支持回転（福本，1996，p. 194）

持回転を行う上で重要な動作に関連する知見が示されていると推察される一件の報告がある。中島（1974）は、前方支持回転を題材にした研究で高校生52名には自由に試技をさせ、体操競技選手6名には頭頸部の伸屈および胴体の伸縮の仕方に関する4つの課題を与えて試技をさせた。その後、正面支持と同じ姿勢のことを指す腕立支持の成否および出来映えを観点にして（1. 腕立支持になることができなかつた。2. 完全な腕立支持になることができなかつた。3. 腕立支持になることができた）各試技の動作を比較した結果、回転前半に上体の回転半径を大きくして回転速度を得て、回転後半に上体の回転半径を小さくして回転を加速する課題の方法が回転能率上、最も有利であったという旨の結論を述べている。しかし、この報告では、比較の対象に鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが大きい試技と小さい試技がどの程度含まれていたかについては示されていない。それに対し、成功試技を鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの大きさを基準として分類した上で両試技の動作を比較することができれば、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転を行う上で重要な動作に関する、より正確な知見を得ることができると考えられる。

以上のことから、本研究では、技の習得や安全性の確保および学習内容や技の発展性の側面から、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転を行う上で重要な動作について検討することを目的とした。

なお、本研究における「鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれ」の定義は、「運動の開始時に鉄棒のバーと接触していた腰の部位が回転中に外れて下がること」とする。

II 方法

本研究では、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転を行う上で重要な動作について検討するために、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれ

が大きい前方支持回転（図2に例を示す）と鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転（図3に例を示す）の動作を比較した。以下に、その具体的な方法を示す。

1. 実験対象者

実験対象者は、前方支持回転を成功することができるA大学の学部生および大学院生12名（男性5名、女性7名）とした。本研究では、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが見られたり腰が鉄棒から離れたりした場合であっても、正面支持から回転を開始し、落下をせずに正面支持に戻ることができた場合は、前方支持回転の成功とした。実験対象者の年齢および身体的特徴は、年齢： 21 ± 1.11 yrs, 身長： 164 ± 9.41 cm, 体重： 59 ± 9.07 kgであった。なお、全実験対象者には、測定に先立ち研究の目的および測定方法等について十分に説明をし、任意により実験参加の同意を得た。本研究は、日本体育大学倫理審査委員会の承認を得た後に実施した（承認番号：第021-H160号）。

2. 実験手順

試技の撮影は、2021年11月から2022年1月の期間で実施した。試技に使用した鉄棒の高さは130cm、幅は140cmであり、おおよそ実験対象者の胸から肩の高さであった。撮影の際には、ウォーミングアップ後に前方支持回転の試技を2回以上行わせた。その後、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの大きさを確認するために、実験対象者12名の試技の動画をスロー再生し、体操競技経験歴10年、器械運動指導歴26年である筆頭筆者、体育科教育学を専門とする大学教員2名、計3名で観察した。その上で協議した結果、回転中に鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが確認できた試技は、ずれが大きい回転、回転中に鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが確認できなかった試技は、ずれが小さい回転として判別した。なお、回転終了の直前に勢い余って腰が鉄棒から浮いたとしても腰が鉄棒のバーより下がって

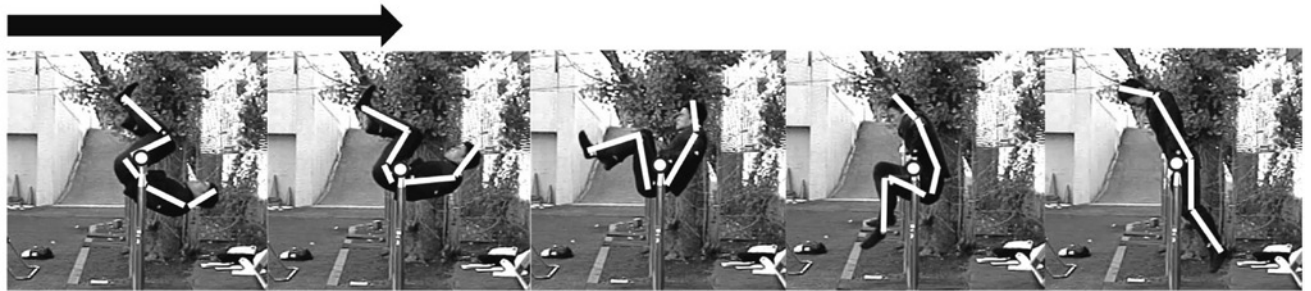


図2 鉄棒のバーに対する腰の下方方向へのずれが大きい前方支持回転（例）

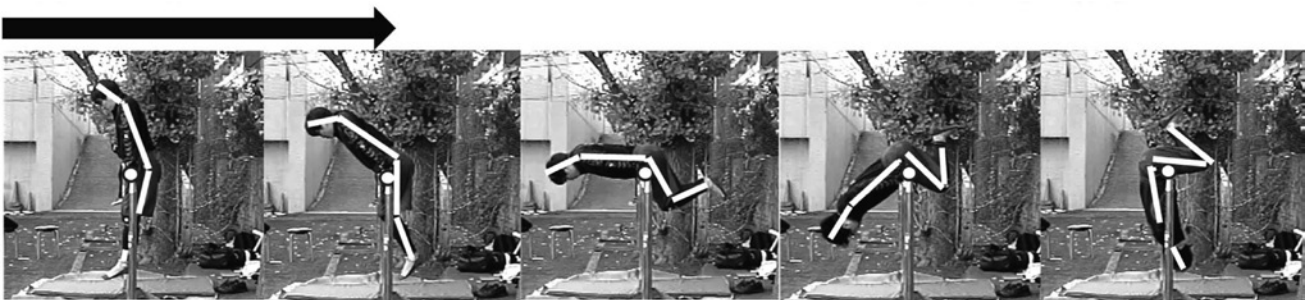


図3 鉄棒のバーに対する腰の下方方向へのずれが小さい前方支持回転（例）

いない場合は、ずれが小さい回転と判断した。また、2回の試技が両方ともずれが小さい回転による試技であった場合は、2回目の試技、2回の試技にずれが大きい回転による試技とずれが小さい回転による試技が含まれていた場合は、ずれが小さい回転による試技、2回の試技で前方支持回転に失敗して3回目以降の試技で前方支持回転に成功した場合は、その成功試技を分析対象とし

た。さらに、分析対象である全12試技が鉄棒のバーと腰を密着させて上体の前傾を開始したことを確認した。そして、ずれが小さい回転を行った6名を上位群、ずれが大きい回転を行った6名を下位群として分類した。上位群は、男性1名・女性5名、身体的特徴は、身長： $162 \pm 8.10\text{cm}$ 、体重： $58 \pm 9.91\text{kg}$ であり、下位群は、男性4名・女性2名、身体的特徴は、身長： $167 \pm 9.83\text{cm}$ 、

体重：61±7.78kgであった。

3. データ収集

ハイスピードカメラ（CASIO社製 EXILIM Ex-F1）1台を鉄棒から6m左側方、鉄棒と同じ高さに設置し、300frame/secで実験対象者による試技を撮影した。なお、回転方向は撮影位置から見て反時計回りとした。撮影の際には、実験対象者の左肩峰、左大転子、左大腿骨外側上顆、左外果の計4点にマーカーとして円形シール（直径1.5 cm）を貼付した。

4. データ分析

撮影した映像は、PCに取り込み、Frame-DIAS V（Q'sfix社製）を用いてマーカー各点、頭頂点、鉄棒のバーの側方点、鉄棒の支柱の下端側方点を60 Hzでデジタル化した。その後、二次元4点実長換算法にて実長換算してから、10Hzのバターワースローパスフィルタで平滑化して位置データを取得、各試技における上体の傾斜角度および角速度、鉄棒のバーに対する大転子の高さ、各関節の角度および角速度（頭部-胴体間関節、腰、膝）、肩と大転子間の距離を求めた。

5. 算出項目の設定意図および関節角度・関節角速度の定義

鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの大きさを分析するため、鉄棒のバーに対する大転子の高さ（以下、「腰高さ」と略す）を算出した。本研究では、前方支持回転の開始および終了姿勢である正面支持を成立させるためには、肩の位置が重要であると考え、分析区間および分析時点の基準として上体傾斜角度を算出した。先行研究（広野ほか、2022；松下ほか、2010；中島、1974；岡本・市川、2018）で前方支持回転の成否と回転速度の大きさに関係性のあることが示されていることから、回転速度を求めるため、上体傾斜角速度を算出した。また、先行研究（広野ほか、2022；松下ほか、2010；中島、1974；岡本・市川、2018）で上体の回転半径の大きさと回転速度の間に関係性のあることを示唆する内容が示されていることから、頭部-胴体角度および角速度、肩-大転子間距離を算出した。さらに、松下ほか（2010）によって「上体の長軸を短縮させて回転速度を大きくする方法以外に、頭は動かさず股関節の急激な屈曲のみで回転速度を大きくする方法がある」と報告されていることから、股関節角度および角速度、広野ほか（2022）によって「頭が真下を通過した後では膝を屈曲し、回転終盤まで上体速度の減速を抑えるように指導することが重要である」と指摘されていることから、膝関節角度および角速度を算出した。なお、腰高さは、鉄棒

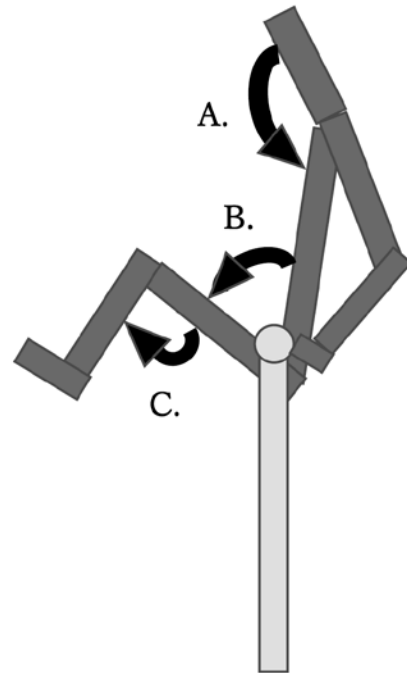


図4 関節角度および関節角速度の定義

のバーを基準として高い場合は+、低い場合は-とした。腰高さおよび肩-大転子間距離は、身長による影響を除去するため、実験対象者ごとに値（cm）を身長（cm）で除して規格化した。図4に関節角度および関節角速度の定義を示した。上体傾斜角度は、鉛直軸と鉄棒のバーから肩に向かうベクトルの内積を用いて算出し、反時計回りの方向を+とした。頭部-胴体角度は、肩から頭頂に向かうベクトルと肩から大転子に向かうベクトルの内積を用いて算出した（図4-A）。股関節角度は、大転子から肩に向かうベクトルと大転子から膝に向かうベクトルの内積を用いて算出した（図4-B）。膝関節角度は、膝から大転子に向かうベクトルと膝から足首に向かうベクトルの内積を用いて算出した（図4-C）。各関節角速度は、伸展方向を+、屈曲方向を-とした。

6. 分析区間および分析時点の設定

前方支持回転の開始および終了姿勢である正面支持を成立させるためには、肩を鉄棒のバーの鉛直上向き線上、あるいは、鉛直上向き線上よりも身体の前方に位置付ける必要があるため、分析区間の基準を肩が鉄棒のバーの鉛直上向き線上に位置した時点が0度である上体傾斜角度とした。その上で、全実験対象者が前傾の開始を完了した上体傾斜角度45時点から上体傾斜角度360時点までを分析区間とし、上体傾斜角15度ごとに分析時点を設定した。また、上体傾斜角度45時点から上体傾斜角度180時点を上体前傾期、上体傾斜角度180時点から上体傾斜角度360時点を上体起立期として分析時点を区

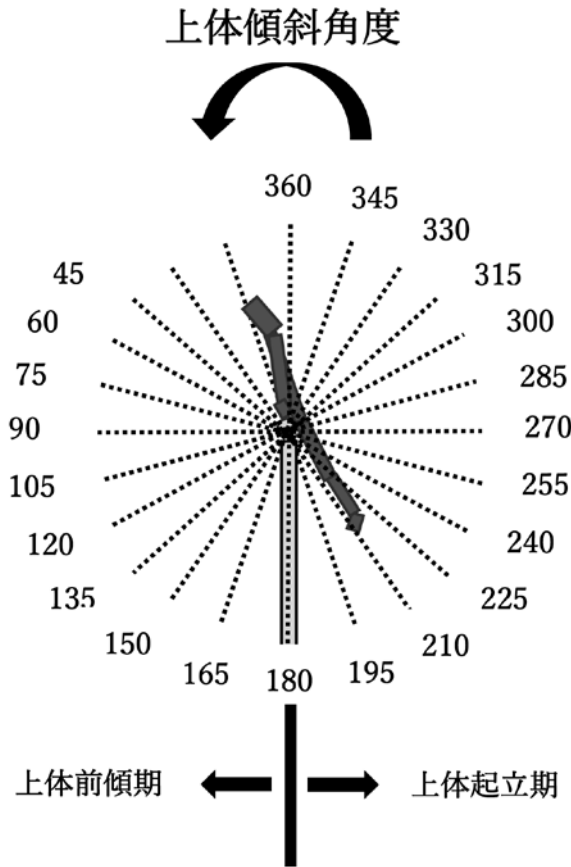


図5 分析区間および分析時点の設定

分した (図5).

7. 統計処理

両群間における動作の差異を明らかにするため、各分析時点における各群の上体傾斜角度を除く算出項目の平均値を算出し、対応のない t 検定で群間差を分析した。また、上体の回転速度と先行研究 (広野ほか, 2022; 松下ほか, 2010; 中島, 1974; 岡本・市川, 2018) で回転速度との関係性が示されている動作の間の相関関係を明らかにするため、各群における上体傾斜角速度の平均値と先行研究で回転速度との関係性が示されている動作の平均値の間におけるピアソンの積率相関係数を算出し、相関関係を分析した。なお、先行研究 (松下ほか, 2010; 中島, 1974; 岡本・市川, 2018) で回転速度との関係性が示されている動作について、回転前半と回転後半に分けて分析や考察がされていることから、上体前傾期と上体起立期に分けて相関係数を算出した。相関関係の判定基準は、鈴木 (2006) および安田ほか (2023) の基準を参考に、「 $\pm 0.71 - \pm 1.00$: 強い相関がある, $\pm 0.41 - \pm 0.70$: 中程度の相関がある, $\pm 0.21 - \pm 0.40$: 弱い相関がある, $0.00 - \pm 0.20$: ほとんど相関が無い」とした。なお、統計分析には、Microsoft® Excel® を使用し、有意

水準は、5%以下に設定した。

III 結果

表1に群間差が認められた算出項目の各分析時点における平均値および標準偏差を群ごとに示した。腰高さでは、上体傾斜角度330, 345, 360時点で上位群が下位群と比べ有意に高値を示した。なお、上体傾斜角度330, 345, 360時点における腰高さの実数値の平均値および標準偏差は、上位群： $-9.54 \pm 2.00\text{cm}$, $-8.85 \pm 3.10\text{cm}$, $-6.14 \pm 4.31\text{cm}$ 、下位群： $-13.92 \pm 3.37\text{cm}$, $-16.86 \pm 4.65\text{cm}$, $-18.61 \pm 5.02\text{cm}$ であった。

1. 上体の回転速度および先行研究で回転速度との関係性が示されている動作の群間差

上体傾斜角度240, 270, 285時点における上体傾斜角速度で上位群が下位群と比べ有意に高値を示した。上体傾斜角度345, 360時点における上体傾斜角速度で上位群が下位群と比べ有意に低値を示した。上体傾斜角度150, 210, 225, 240, 255, 270, 285, 300時点における頭部-胴体角度で上位群が下位群と比べ有意に高値を示した。上体傾斜角度300時点における頭部-胴体角速度で上位群が下位群と比べ有意に低値を示した。上体傾斜角度240, 255, 285, 315時点における肩-大転子間距離で上位群が下位群と比べ有意に高値を示した。上体傾斜角度210時点における股関節角速度で上位群が下位群と比べ有意に低値を示した。上体傾斜角度330, 345, 360時点における股関節角速度で上位群が下位群と比べ有意に高値を示した。上体傾斜角度105, 135, 150, 165時点における膝関節角速度で上位群が下位群と比べ有意に低値を示した。上体傾斜角度345, 360時点における膝関節角速度で上位群が下位群と比べ有意に高値を示した。

2. 上体の回転速度と先行研究で回転速度との関係性が示されている動作の間の相関関係

表2に上体傾斜角速度と先行研究で回転速度との関係性が示されている動作の間の相関係数を群ごとに示した。上体前傾期および上体起立期における両群で上体傾斜角速度と頭部-胴体角度の間に有意な強い負の相関関係が認められた。上体起立期における下位群で上体傾斜角速度と頭部-胴体角速度の間に有意な中程度の負の相関関係が認められた。上体前傾期における上位群で上体傾斜角速度と肩-大転子間距離の間に有意な強い正の相関関係が認められた。上体前傾期における下位群で上体傾斜角速度と肩-大転子間距離の間に有意な強い負の相関関係が認められた。上体前傾期における両群で上体傾

表1 群間差が認められた算出項目の各分析時点における平均値および標準偏差

算出項目	分析時点 (上体傾斜角度)	上位群 (n=6)	下位群 (n=6)	t値
上体傾斜角速度 (deg/s)	240	464±30.2	403±17.6	3.898**
	270	424±27.3	368±17.9	3.812**
	285	400±20.7	332±46.9	2.867*
	345	147±76.3	281±47.8	-3.462**
	360	127±33.4	252±33.7	-5.855**
腰高さ (cm/cm)	330	-0.05±0.014	-0.08±0.018	2.366*
	345	-0.04±0.020	-0.09±0.023	3.700**
	360	-0.03±0.022	-0.11±0.027	5.019**
頭部-胴体角度 (deg)	150	159±7.4	147±9.0	2.255*
	210	160±4.4	144±12.8	2.554*
	225	164±8.1	146±13.0	2.689*
	240	165±8.3	144±13.0	3.074*
	255	166±6.9	142±13.6	3.457**
	270	169±7.0	142±13.3	4.026**
	285	172±11.8	143±12.9	3.707**
	300	174±15.0	150±17.2	2.350*
頭部-胴体角速度 (deg/s)	300	10±81.0	132±74.9	-2.455*
肩-大転子間距離 (cm/cm)	240	0.33±0.007	0.31±0.019	2.814*
	255	0.33±0.009	0.31±0.018	2.581*
	285	0.33±0.011	0.31±0.017	2.573*
	315	0.34±0.009	0.31±0.022	2.867*
股関節角速度 (deg/s)	210	-217±78.8	-105±70.9	-2.360*
	330	145±44.5	15±40.0	4.834**
	345	215±100.1	40±76.0	3.123*
	360	196±100.0	74±65.7	2.276*
膝関節角速度 (deg/s)	105	-139±145.8	197±213.7	-2.918*
	135	-136±156.1	135±138.8	-2.906*
	150	-159±154.5	120±133.0	-3.066*
	165	-107±163.7	102±112.2	-2.371*
	345	40±167.6	-156±78.4	2.376*
	360	84±173.7	-126±84.9	2.449*

** = p<0.01, * = p<0.05

表2 上体傾斜角速度と先行研究で回転速度との関係性が示されている動作の間の相関係数

算出項目	上位群		下位群	
	上体前傾期	上体起立期	上体前傾期	上体起立期
頭部-胴体角度	-0.838**	-0.921**	-0.837**	-0.814**
頭部-胴体角速度	0.283	-0.125	0.033	-0.654**
肩-大転子間距離	0.851**	-0.452	-0.838**	0.445
股関節角度	-0.874**	-0.208	-0.926**	0.623*
股関節角速度	-0.884**	-0.992**	-0.746**	-0.892**
膝関節角度	-0.988**	-0.821**	-0.980**	-0.901**
膝関節角速度	-0.655**	-0.800**	0.060	0.719**

** = p<0.01, * = p<0.05

斜角速度と股関節角度の間に有意な強い負の相関関係が認められた。上体起立期における下位群で上体傾斜角速度と股関節角度の間に有意な中程度の正の相関関係が認められた。上体前傾期および上体起立期における両群で上体傾斜角速度と股関節角速度の間に有意な強い負の相関関係が認められた。上体前傾期および上体起立期における両群で上体傾斜角速度と膝関節角度の間に有意な強い負の相関関係が認められた。上体前傾期における上位群で上体傾斜角速度と膝関節角速度の間に有意な中程度の負の相関関係が認められた。上体起立期における上位群で上体傾斜角速度と膝関節角速度の間に有意な強い負の相関関係が認められた。上体起立期における下位群で上体傾斜角速度と膝関節角速度の間に有意な強い正の相関関係が認められた。

IV 考察

ずれが小さい回転には、ずれが大きい回転と比べ回転終了の直前で鉄棒のバーに対する腰の位置が高い特徴のあることが示唆された。したがって、ずれが大きい回転とずれが小さい回転における鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの大きさの差は、回転終了の直前で明確に現れたと考えられた。

先行研究（松下ほか，2010；中島，1974；岡本・市川，2018）では、上体前傾時に上体の回転半径を大きくし、上体起立時に上体の回転半径を小さくする動作によって回転速度を増すことの有効性を示唆する内容が示されている。しかし、ずれが小さい回転には、ずれが大

きい回転と比べ上体起立時に頭部-胴体間関節を伸展する特徴および上体起立時の中盤で胴体が伸長している特徴のあることが示唆された。加えて、両回転には、上体起立時に上体の回転速度と頭部-胴体間関節の屈曲度の間に強い相関関係のあることが示唆された。つまり、ずれが小さい回転では、上体起立時に頭部-胴体間関節を屈曲して上体の回転速度を増していた一方で、ずれが大きい回転よりも上体の回転半径を大きくしていたと推察された。この要因としては、2つの可能性が考えられる。一つは、上体起立時に上体の回転半径を大きくする動作が鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの発生を抑制していた可能性である。なぜならば、上体起立時に上体の回転半径が小さくなると胸が鉄棒のバーに近付くため、腰が鉄棒のバーに対して下がりやすくなるからである。もう一つは、上体起立時に上体の回転半径を小さくする動作以外の動作を大きく用いて上体の回転速度を増していた可能性である。その動作としては、松下ほか（2010）によって回転速度との関係性が示されている股関節の屈曲動作と広野ほか（2022）によって回転速度との関係性が示されている膝関節の屈曲動作が挙げられる。この内、股関節の屈曲動作について、ずれが小さい回転には、ずれが大きい回転と比べ上体起立の開始直後で瞬時的に腰を素早く屈曲する特徴のあることが示唆された。また、ずれが小さい回転には、ずれが大きい回転と比べ上体起立時の中盤で上体の回転速度の減少を抑制する特徴のあることが示唆された。さらに、両回転には、上体起立時に上体の回転速度と腰の屈曲速度の間に強い相関関係のあることが示唆された。これらのことか

ら、ずれが小さい回転では、ずれが大きい回転と比べ上体起立の開始直後で腰を瞬間的に素早く屈曲する動作を上体起立時の中盤における上体の回転速度の減少の抑制に大きく寄与させていたと推察された。一方、膝関節の屈曲動作について、ずれが小さい回転には、ずれが大きい回転と比べ上体前傾時の後半で膝を素早く屈曲する特徴のあることが示唆された。また、ずれが小さい回転には、上体前傾時で上体の回転速度と膝の屈曲速度の間に中程度の相関関係のあることが示唆された。これらのことから、ずれが小さい回転では、ずれが大きい回転と比べ上体前傾時の後半で膝を素早く屈曲する動作を上体起立時の中盤における上体の回転速度の減少の抑制に大きく寄与させていたと推察された。さらに、運動経過の観点から、上体前傾時の後半で膝を素早く屈曲する動作を上体起立の開始直後で腰を瞬間的に素早く屈曲する動作に連鎖させると、上体起立時の中盤で上体の回転速度の減少を抑制することができると推察された。

V まとめ

本研究は、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転を行う上で重要な動作について検討することを目的とし、成功試技を行った成人12名を鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれの大きさを基準として2群に分類した上で両群の動作を比較した。

その結果、以下の動作によって上体起立時の中盤で上体の回転速度の減少を抑制し、回転終了の直前で鉄棒のバーに対する腰の降下を抑制することが重要であると考えられた。

- 1) 上体前傾時の後半で膝を素早く屈曲する動作
- 2) 上体起立の開始直後で腰を瞬間的に素早く屈曲する動作
- 3) 上体起立時で上体の回転半径を大きくする動作

本研究では、鉄棒のバーに対する腰の下方向へのずれが小さい前方支持回転を行う上での上肢に関する重要な動作は検討できていない。この点は、今後の課題とした。

注

注¹⁾ 正面支持とは、身体を伸ばし鉄棒のバーと腰を密着させた状態で鉄棒を握り、腕でバランスをとって静止する姿勢のことである。一般的に「ツバメ」と呼ばれている。

注²⁾ 回転中に腰が鉄棒のバーに対して下方向へ大きくずれたとしても、その後、正面支持に持ち込むことができた場合は、一般的に前方支持回転の成功とされる。

ている。福本（1996）も、「肘を曲げ、おなかで身体を支えてやっと上がっている状態の前方支持回転」（図1）でも、身体が一回転するという課題を満たしているため、前方支持回転の動きの〈かたち〉を発生させた段階としての〈できる〉と判断できる旨を述べている。

注³⁾ 学校体育における鉄棒運動の知識及び技能の内容として、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説体育編（文部科学省，2018a）では、「支持系の基本的な技を安定して行うこと」、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説保健体育編（文部科学省，2018b）および高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説保健体育編・体育編（文部科学省，2019）では、「支持系や懸垂系の基本的な技を滑らかに安定して行うこと」の記述がある。

注⁴⁾ 前方伸膝支持回転とは、膝を伸展させて行う前方支持回転のことである。小学校学習指導要領（平成29年告示）解説体育編（文部科学省，2018a）では、前方支持回転技群・前転グループの更なる発展技、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説保健体育編（文部科学省，2018b）および高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説保健体育編・体育編（文部科学省，2019）では、前方支持回転技群・前転グループの発展技として例示されている。

文献

- 福本敏雄（1996）鉄棒運動をどう考え、どう教えるのか。金子明友監，吉田 茂・三木四郎編，教師のための運動学。大修館書店：東京，pp. 187-195。
- 広野 健・小崎遼介・加賀 勝（2022）鉄棒運動における前方支持回転の技術指導に関する研究。日本スポーツ教育学会第42回大会号：26。
- 松下健二・上野洋介・高藤 順（2010）前方支持回転の指導における指導言葉の有効性に関する研究。兵庫教育大学研究紀要，36：153-161。
- 三木四郎（2015）器械運動の動感指導と運動学。明和出版：東京，p. 145。
- 文部科学省（2018a）小学校学習指導要領（平成29年告示）解説体育編。東洋館出版社：東京，p. 82，124，126，175。
- 文部科学省（2018b）中学校学習指導要領（平成29年告示）解説保健体育編。東山書房：京都，p. 63，68，69，74，77，78，251。
- 文部科学省（2019）高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説保健体育編・体育編。東山書房：京都，p. 58，61，62，67，70，71，315。

- 中島武文（1974）鉄棒運動における前方支持回転の回転能率. 北海道教育大学紀要. 第二部. C, 家庭, 体育編, 24 (2) : 38-47.
- 岡本 敦・市川真澄（2018）鉄棒の前方支持回転のバイオメカニクス. 東海学園大学教育研究紀要, 4 : 11-16.
- 鈴木宏哉（2006）相関関係. 日本体育学会監, 最新スポーツ科学事典, 平凡社：東京, p. 558.
- 安田純輝・深見英一郎・吉永武史・金沢翔一（2023）小学校体育科の水泳運動における第4学年の児童を対象とした面かぶりクロールの観察的動作評価基準の作成とその信頼性・妥当性の検証. スポーツ教育学研究, 43 (1) : 33-53.

連絡責任者

住所：〒158-8508 東京都世田谷区深沢 7-1-1 日本体育大学

氏名：中村 賢

電話番号：03-5706-0900

E-mail : kengymnast0301@gmail.com